

**Department of Finance
University of Economics in Bratislava
Faculty of National Economy
Dolnozemska cesta 1/a, Bratislava
SLOVAK REPUBLIC**

Prehľadová štúdia

EKONOMICKÉ VPLYVY INOVÁCIÍ V ZDRAVOTNÍCTVE

Géza MIHÁLY

**DF WORKING PAPER NO: 12/2024
ISSUED IN DECEMBER 2024**

Publikácia je výstupom projektu APVV-20-0338

„Hybné sily ekonomického rastu a prežitie firiem v šiestej K-vlne“.

Abstract

This study explores the economic impacts of innovations in the healthcare sector, focusing on their implications for economic growth, employment, and productivity within the framework of the sixth Kondratieff wave. The analysis highlights the emergence of new professions and roles driven by innovation, positioning healthcare as a pivotal driver of future economic expansion. It also examines the relationship between population health and economic performance, emphasizing the role of health in enhancing productivity and national competitiveness. Furthermore, the study investigates sector-specific effects on the labor market and economic growth in Slovakia, offering practical recommendations for optimizing work organization in the healthcare sector. The findings underline the transformative potential of innovation in shaping a sustainable and efficient healthcare system while fostering economic resilience.

Key words: innovation, healthcare, economic growth, labor market, productivity

Abstrakt

Táto štúdia skúma ekonomické dopady inovácií v zdravotníctve, pričom sa zameriava na ich vplyv na ekonomický rast, zamestnanosť a produktivitu v kontexte šiestej Kondratievovej vlny. Analýza poukazuje na vznik nových povolání a pracovných pozícií podmienených inováciami, pričom zdravotníctvo vystupuje ako kľúčový motor budúceho ekonomického rozvoja. Štúdia tiež analyzuje vzťah medzi zdravotným stavom obyvateľstva a výkonnosťou ekonomiky, pričom zdôrazňuje význam zdravia pri zvyšovaní produktivity a konkurencieschopnosti krajiny. Okrem toho sa venuje sektorovým dopadom na trh práce a ekonomický rast Slovenskej republiky, pričom ponúka praktické odporúčania na optimalizáciu organizácie práce v sektore zdravotníctva. Zistenia zdôrazňujú transformačný potenciál inovácií pri formovaní udržateľného a efektívneho zdravotného systému, ktorý podporuje ekonomickú odolnosť.

Kľúčové slová: inovácia, zdravotníctvo, ekonomický rast, trh práce, produktivita

Úvod

Zdravotníctvo predstavuje sektor, ktorý bude čeliť najväčšiemu tlaku v dôsledku nepriaznivej demografickej situácie na Slovensku (Páleník, 2022). Starnúca populácia, nárast chronických ochorení a zvyšujúce sa nároky na kvalitu zdravotnej starostlivosti vytvárajú tlak na efektívnosť a dostupnosť služieb (Breyer, Costa-Font, Felder, 2010, Repková, 2011). Zvýšený dopyt vytvára tlak na riešenie, ktoré by malo byť súčasťou šiestej kondratiovej vlny. Umelá inteligencia, robotizácia a telemedicina začínajú mať stále väčší priestor (Amjad, Kordel, Fernandes, 2023). Inovácie v tomto sektore sa postupne stávajú kľúčovými nástrojmi na zlepšenie systémov zdravotnej starostlivosti a reagujú na existujúce výzvy (Klein & Muench., 2021). Inovácie v zdravotníctve predstavujú ekonomické vplyvy, ktoré sú skúmané v rámci šiestej kontraktivej vlny. Tento článok sa zaoberá podrobnejším preskúmaním týchto oblastí a poskytuje odporúčania pre zlepšenie a rozvoj sektora zdravotníctva v Slovenskej republike.

V prvej sekcii je vysvetlená problematika dlhých vln, ktoré označujeme aj Kondratiove vlny pomenované po nositeľovi Kondratieff (1935), na ktoré naviazali ďalší autori ako Schumpeter (1939) alebo v poslednom príklade aj Nefiodow a Nefiodow (2014). Identifikácia vln sa rôznila a práve poslední menovaní autori identifikovali šiestu vlnu, ktorej začiatok mal nastať v roku 2010, neskôr sa odhadoval na rok 2020. Jej podstatou bol ekonomický rast založený na rozvoji umelej inteligencie a inovácií v zdravotníctve.

V druhej časti článku je popísaná problematika prežitia firiem v 6. kondratiovej vlne. Ako uvádza Ochotnícky a Inovácie budú rozhodujúce pre prežitie a konkurencieschopnosť firiem, ktoré sa musia prispôbiť novým technológiám a procesom v rámci šiestich kondratiovejých vln, ktoré určujú smerovanie ekonomiky.

V ďalšej časti sa článok zameriava na nové pracovné pozície a povolania v sektore zdravotníctva. S príchodom inovácií sa vytvárajú nové pracovné pozície a povolania, čo si vyžaduje zmeny vo vzdelávaní a odbornej príprave zdravotníckych profesionálov.

Nefiodowa (1996) už koncom minulého storočia vychádzal z toho, že práve zdravotníctvo ako nositeľ rastu v budúcnosti. Sektor zdravotníctva má potenciál stať sa významným motorom ekonomického rastu, a to nielen v rámci zvyšovania kvality života obyvateľstva, ale aj v rámci vytvárania nových trhov a investícií.

Zdravie obyvateľstva má priame dopady na produktivitu a ekonomickú výkonnosť. Zdravší pracovníci sú produktívnejší, čo pozitívne ovplyvňuje hospodársky rast (World Health Organization, 2021) Článok sa zameriava na vzťah medzi vplyvom zdravia a produktivitou, resp. výkonnosťou ekonomiky.

Ekonomické vplyvy je možno pozorovať na trhu práce. Tejto problematike sa venuje časť sektorové dopady na trh práce a ekonomický rast SR: Inovácie v zdravotníctve majú široký dopad na trh práce a ekonomický rast Slovenskej republiky, a to nielen v zmysle vytvárania nových pracovných miest, ale aj v zvyšovaní kvalifikácie a adaptability pracovnej sily. Odporúčania pre organizáciu práce v sektore sú v závere.

Dlhé vlny a inovácie v zdravotníctve

Kondratieff (1935) uviedol koncept „dlhých období“ alebo „dlhých vln“ v ekonómii. Začiatkom 20. rokov 20. storočia analyzoval historické ekonomické dáta. Išlo najmä o ceny, úrokové sadzby, výroba a obchod najväčších kapitalistických ekonomík akými sú Anglicko, Francúzsko a USA (Hecht, 2023). Podarilo sa mu identifikovať opakujúce sa cykly hospodárskeho rastu (expanzie) a úpadku (recesie), dĺžka ich trvania bola približne 40 až 50 rokov (Kondratieff, 1925). V čase expanzie hospodárstvo prežívalo obdobie prosperity, nárast investícií a inovácií a zvýšenie životnej úrovne. Naopak, v čase recesie dochádza k spomaleniu rastu, zníženiu objemu investícií a inovácií a zhoršeniu životných a ekonomických podmienok obyvateľstva. Kondratiev bol ruský disident a ekonómom a teória sa dostala do popredia až po jeho smrti. Spomínané cykly sú známe ako Kondratiovové cykly alebo vlny.

Každá vlna je rozdelená do štyroch fáz: jarná fáza (rast), letná fáza (vrchol), jesenná fáza (pokles) a zimná fáza (kríza alebo depresia). Technologické inovácie zohrávajú zásadnú úlohu pri určovaní začiatku každej novej vlny. Schumpeter (1939) rozšíril Kondratievovu teóriu a spájal každú vlnu s technologickými inováciami a "kreatívnou deštrukciou", ktorá prinášala zásadné zmeny v priemysle. Tento zdroj pomáha spájať vlny s konkrétnymi technologickými cyklami (Schumpeter, 1939).

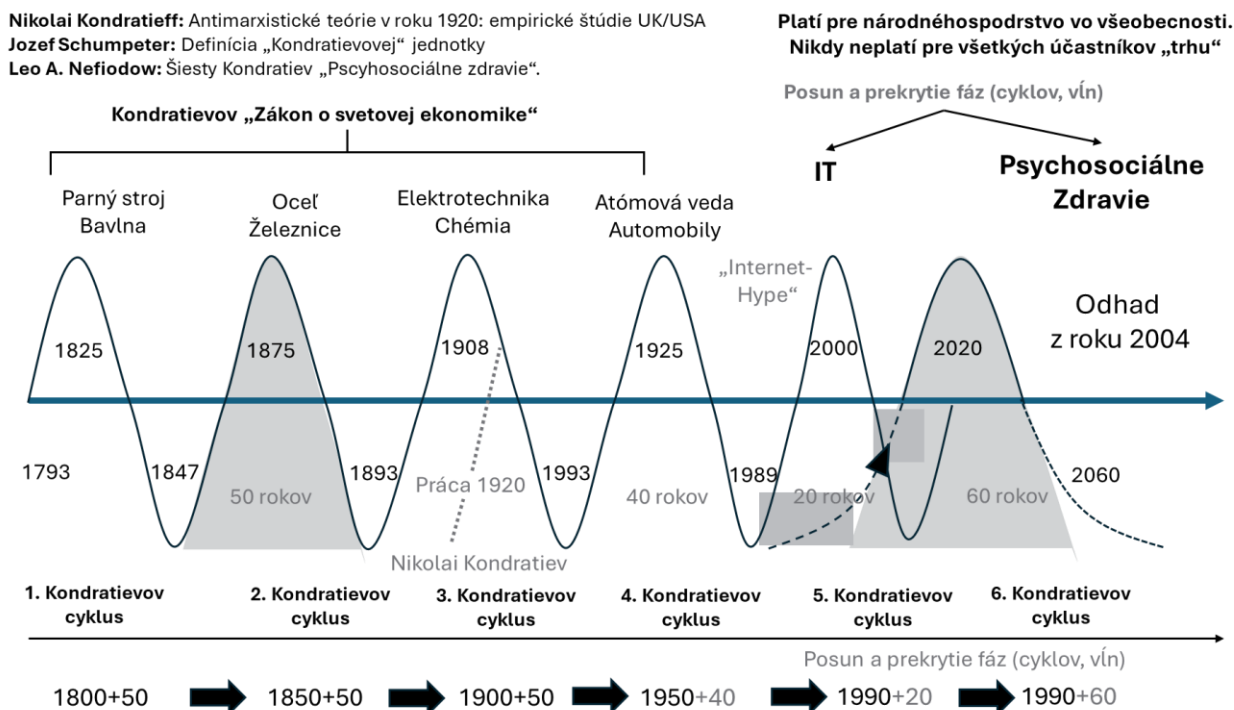
Nefiodow a Nefiodow (2014) patria k autorom, ktorí pomenúvajú kritéria na identifikáciu kondratiovho cyklu. Konkrétne sa jedná o tieto 4 kritéria:

1. **Kritérium: Technologická úroveň** – Vplyv nových inovácií musí byť spustený základnou vlnou, respektíve základnou inováciou, ktorá dokáže formovať fázy cyklu na niekoľko desaťročí (spomínaných 40 – 60 rokov) a predstavuje zásadný vplyv na vývoj spoločnosti.

2. **Kritérium: Ekonomická úroveň** – Vplyv inovácie predstavuje základný hnací prvok rastu v období inovácií. Základná inovácia podporuje vznik nových technológií, ktoré akcelerujú hospodársky rast danej krajiny a taktiež globálny rast.
3. **Kritérium: Sociálna úroveň** – Vplyv základnej inovácie má vo fáze rastu silný pozitívny vzťah s rastom životnej úrovne. Základná inovácia vedie k rozsiahlym spoločenským zmenám vrátane novej infraštruktúry, zefektívnenia práce a riadenia, vzniku nových povolání a právnych predpisov.
4. **Kritérium: Časová úroveň** – Životný cyklus základnej inovácie a vedúceho priemyslu by mal trvať približne 40–60 rokov, čo sa dá ilustrovať S-krivkou rastu inovácií. Trvanie Kondratievovho cyklu sa môže líšiť medzi priekopníckymi krajinami a krajinami s oneskorením (napr. rozvojové krajiny, Čína). Inovácie, ktoré sa vyvíjajú mimo tohto časového rámca, sa nepovažujú za spúšťače Kondratieffovho cyklu.

Nefiodow a Nefiodow (2014) uvádzajú, že každá vlna, respektíve cyklus sa končí prekážkami rastu, ktoré je nutné identifikovať. V stručnosti ide o využívanie zastaralých konceptov, technologická neefektívnosť alebo rôzne ekonomické prekážky a obmedzenia.

Obrázok 1 Vývojové fázy spoločnosti a kondratievove cykly / vlny



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Goldschmidt & Hilbert (2009). a Klinec (2014)

Počet vln a ich trvanie sa líši Sokhakyan uvádza 5 vln, Nefiodow (1996) uvádza 6 kondratiovových vln.

- **Prvá vlna (približne 1780 – 1830/1840)** – bola poháňaná najmä vynájdením technológie parného stroja a rozvojom textilného priemyslu. Mechanizácia v tomto priemysle a výroba textilu z tkaných látok, viedla k vytvoreniu prvých tovární a výraznému nárastu produktivity. Spoločenské zmeny, ktoré priniesla táto inovácia prispela k procesu urbanizácie a vytváraniu priemyselných miest a zón (Runiewicz-Wardyn, Rutkowski, Wñacior, 2024)
- **Druhá vlna (približne 1830/1840 – 1880/1890)** – bola spojená s rozvojom oceliarskeho priemyslu a budovaním železničnej siete. Práve železničná doprava umožnila zvýšiť mobilitu ľudí a taktiež aj transport tovaru. Pomocou vynález Bessemerovho konvertora sa zrýchlila výroba ocele potrebná na budovanie železníc a ostatných infraštruktúrnych projektov (Grinin, L., Grinin, A., & Korotayev, 2017). Rýchlejší a efektívnejší transport spôsobil rozvoj obchodu a priemyselných centier a zón a zvýšili industrializáciu krajín. Nové hospodárske príležitosti ďalej ovplyvnili sociálne zmeny v spoločnosti ako napríklad zavedenie sociálneho systému.
- **Tretia vlna (1880/1890 – 1930/1940)** – základným inovačným prvkom bola elektrifikácia a veľký rozvoj chemického priemyslu. Elektrina sa začala využívať na osvetlenie, pohon strojov a elektrické rozvody, čo umožnilo masovú výrobu. Chemický priemysel umožnil vznik nových syntetických materiálov, čo ovplyvnilo výrobu plastov a iných produktov. Táto vlna bola prvá, ktorá bola výrazne ovplyvnená vedeckým poznaním, a umožnila masový prístup k novým komoditám. Urbanizácia sa ďalej rozšírila a začali vznikať moderné priemyselné mestá.
- **Štvrtá vlna (1930/1940 – 1970/1980)** hnacou silou rozvoja spoločnosti a ekonomického rastu bol automobilový priemysel a rozvoj petrochémie, atómovej vedy. Vedecko-technický pokrok bol spôsobený aj druhou svetovou vojnou a povojnovou situáciou vo svete.

Výroba automobilov na montážnych linkách umožnila masové rozšírenie áut, čo viedlo k rozvoju predmestí a masovej spotreby. Petrochemický priemysel produkoval nové plasty a rafinované produkty, ktoré ovplyvnili množstvo ďalších odvetví. Ukončenie štvrtej vlny sa

spájala s ropnou krízou v 70. rokoch, keď organizácia OPEC zvýšila ceny ropy, čo vyvolalo hospodársku recesiu.

- **Piata vlna (1970/1980 – 2010/2020)** bola podporovaná inováciami v oblasti informačných technológií a prechodom na digitálnu ekonomiku. Počítače, internet a mobilné technológie zmenili spôsob komunikácie a podnikania, čo viedlo k globalizácii a prepojeniu ekonomík. Táto vlna sa vyznačovala prechodom z priemyselnej na informačnú spoločnosť, kde hlavnými hnacími silami boli dáta, komunikácia a technológie. Ekonomický rast bol v tomto období výrazne ovplyvnený informačnými technológiami.
- **Šiesta vlna (2010/2020 – 2050/2060)** sa podľa niektorých autorov prelína s piatou vlnou. Jej vrchol bol odhadovaný na približne rok 2020. Podľa (Grinin, L., Grinin, A., & Korotayev, 2017) tento začiatok môže byť posunutý až na rok 2020. V štúdií Grinin a Grinin (2016) predpokladali, že šiesta Kondratievova vlna bude podobná prvej vlne, a to v tom, že bude prebiehať počas ukončenia výrobnéj revolúcie. Zásadný rozdiel medzi týmito vlnami je v tom, že zatiaľ čo počas prvej vlny bola jedna fáza priemyselného výrobného princípu výrazne dlhšia ako celá Kondratievova vlna, v súčasnosti bude jedna fáza K-vlny dlhšia než jedna fáza výrobného princípu. Tento rozdiel by mal podstatne zmeniť priebeh šiestej vlny. Grinin a Grinin (2016) vychádza z očakávaného ukončenia Kybernetickej revolúcie a rozšírenia jej výsledkov, čo podporí integráciu svetového systému a zvýši vplyv nových univerzálnych regulačných mechanizmov. Podľa Grininovcov bude posledná fáza tejto revolúcie charakterizovaná revolúciou regulačných systémov, čo znamená, že riadenie ekonomiky dosiahne novú úroveň.

Prežitie firiem v 6. kondratievovej vlne

Ochotnický a Kiseľáková (2019) sa v rámci štúdie zamerali na komplexné pochopenie vzťahu medzi konkurencieschopnosťou, ekonomickým rastom a prežitím firiem, pričom tieto faktory zasadzovali do kontextu nevyhnutnosti adaptácie na moderné trendy. Z pohľadu inovatívnych prístupov zdôraznili význam technologickej pripravenosti, ktorá podľa výsledkov štúdie "Driving Forces of Total Factor Productivity in Europe" (Ochotnický, Alexy, & Káčer, 2025) predstavuje kľúčový determinant rastu celkovej produktivity faktorov (TFP). Tento faktor je zároveň zásadný pre prežitie firiem v rámci tzv. 6. Kondratievovej vlny – cyklického ekonomického obdobia charakterizovaného výraznými inováciami a štrukturálnymi zmenami v hospodárstve.

Autori zdôraznili, že technologická pripravenosť, spolu s ľudským kapitálom, podnikateľským prostredím a kreativitou, hrá zásadnú úlohu v raste produktivity. Integrácia zelených technológií, udržateľných stratégií a digitálnej transformácie je kľúčová pre dlhodobú konkurencieschopnosť podnikov. Firmy, ktoré dokážu dynamicky reagovať na nové výzvy a aktívne investovať do technologických inovácií, nielen zvyšujú svoju produktivitu, ale zároveň upevňujú svoju pozíciu v čase ekonomických premien. Naopak, firmy, ktoré zlyhávajú v adaptácii na tieto zmeny, čelia zvýšenému riziku zániku.

Nové pracovné pozície a povolania v sektore

Na základe rozboru vývojových trendov v zdravotníctve expertným tímom Sektorovej rady pre zdravotníctvo, sociálne služby (2019) v rámci národného projektu Sektorovo riadenými inováciami k efektívnemu trhu práce v SR za účasti zástupcov zamestnávateľov, odborových, vzdelávacích, vedecko-výskumných a ďalších inštitúcií (Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodina Slovenskej republiky, TRIXIMA Bratislava, 2022) boli identifikované ako kľúčové pracovné pozície a povolania nastupujúce na trh práce budúcnosti najmä:

- **Medicínsky analytik** – nové zamestnanie vyžadujúce špecifické vzdelávanie v oblasti analýzy veľkých dát a prognostiky, SQL, MS Office, CRM systémov a vizualičných nástrojov ako napr. PowerBI, Tableau, Qlikview, s odbornými vedomosťami a zručnosťami zameranými na:
 - identifikáciu a analýzu zdrojov a spôsobov extrakcie pri zbere údajov z poskytovanej zdravotnej starostlivosti;
 - zhromažďovanie údajov na analýzu, spracovanie a interpretáciu riešenia v dátovom modeli so zameraním na kvalitu a overenie údajov;
 - vizualizáciu údajov a analýz, vrátane ich dokumentácie a podpory pacienta;
 - používanie analytických a Business Intelligence (BI) nástrojov pri vývoji prevádzkových dashboardov, správ a ďalších vizualizácií;
 - prácu s umelou inteligenciou a nástrojmi strojového učenia na prediktívnu analýzu;
- **Biomedicínsky informatik** – nové zamestnanie vyžadujúce integrované poznatky z medicíny a informatiky s odbornými vedomosťami a zručnosťami zameranými na:

- vývoj a implementáciu elektronických zdravotných záznamov, ich štruktúry a obsahu, zabezpečenie ich integrácie s inými systémami a školenie zdravotníckeho personálu v ich používaní;
 - využívanie štatistických metód a umelej inteligencie na identifikáciu trendov, predpovedanie výskytu ochorení a optimalizáciu liečebných postupov;
 - digitalizácie a automatizácie úloh, zlepšenie komunikácie medzi oddeleniami a zvýšenie efektivity zdravotníckej starostlivosti,
 - tvorbu softvérových riešení pre správu zdravotných údajov, podporu rozhodovania a komunikáciu medzi zdravotníkmi;
 - ochranu citlivých zdravotných údajov pred neoprávneným prístupom a kybernetickými útokmi;
 - využívanie informačných technológií na analýzu dát z klinických štúdií na podporu vedeckého výskumu, 3D tlače personalizovaných implantátov a pod.;
- **Asistent lekára (alternatívny názov: Klinický asistent)** – nové zamestnanie vyžadujúce špecifickú prípravu v oblasti manažmentu lôžkovej kapacity nemocníc a spôsobu starostlivosti o pacienta, s odbornými vedomosťami a zručnosťami zameranými na:
- asistenciu pri diagnostických a terapeutických zákrokoch s využitím moderných technológií, ako sú robotická chirurgia, telemedicína, 3D tlač a i.;
 - zbieranie a zaznamenávanie anamnézy a aktuálneho zdravotného stavu pacienta s využitím elektronických zdravotných záznamov a mobilných aplikácií;
 - spoluprácu s lekársym tímom v multidisciplinárnych tímoch, ktoré využívajú umelú inteligenciu na podporu rozhodovania;
 - koordináciu starostlivosti o pacienta s dôrazom na individualizovaný prístup a využívanie inteligentných systémov na monitorovanie zdravotného stavu pacienta na diaľku;
 - vzdelávanie pacientov a ich rodín s využitím digitálnych nástrojov a interaktívnych platforiem;

- manažment lôžkovej kapacity s využitím predikčných modelov a optimalizačných algoritmov;
- **Hospitalista** – nové zamestnanie vyžadujúce špecifickú prípravu v oblasti celkovej starostlivosti o pacienta počas jeho pobytu v nemocnici, s odbornými vedomosťami a zručnosťami zameranými na:
 - diagnostiku a liečbu akútnych ochorení s podporou umelej inteligencie pri analýze zdravotných dát a telemedicíny pre rýchlejšiu konzultáciu s odborníkmi;
 - koordináciu multidisciplinárnej starostlivosti prostredníctvom elektronických zdravotných záznamov a platformy pre spoluprácu v rámci zdravotníckeho tímu;
 - manažment chronických ochorení počas hospitalizácie s využitím nositeľných zariadení na monitorovanie zdravotného stavu pacienta a personalizovaných liečebných plánov vytvorených na základe analýzy veľkých dát;
 - zníženie dĺžky hospitalizácie a optimalizáciu využitia lôžok pomocou predikčných modelov na odhad dĺžky pobytu pacienta a optimalizačných algoritmov pre plánovanie hospitalizácií;
 - prechod pacienta z nemocnice do domáceho prostredia s podporou telemonitoringu a mobilných aplikácií pre pacienta;
- **Riadiaci zdravotnícki pracovník, lekár, zubný lekár, sestra, farmaceut, pôrodná asistentka, fyzioterapeut, zdravotnícky laborant, rádiologický technik, zdravotnícky záchranár, laboratórny diagnostik, psychológ, verejný zdravotník (hygienik), praktická sestra – asistent, odborný pracovník v oblasti zdravotnej dokumentácie a informácií, podporný pracovník v zdravotníctve** – súčasné zamestnania vyžadujúce aktualizovanú špecifickú prípravu v oblastiach ako sú:
 - počítačové zariadenia a softvérové aplikácie,
 - digitálne technológie v zdravotníctve, internet vecí, rozšírená realita a virtuálna realita,
 - telehealth a telemedicina, komunikácia prostredníctvom videohovorov alebo chatu,
 - biometria a identifikácia osôb, bezpečnosť a integrita zdravotníckych dát.

Zdravotníctvo ako nositeľ rastu v budúcnosti

Predpovede nemeckého futuroológa a ekonóma Nefiodowa (1996) koncom 20. storočia boli v tom, že globálna ekonomika postupne presunie svoj rast smerom k novému typu rastu, ktorý má mať syntropické charakteristiky. Na rozdiel od rastu, ktorý poháňali inovácie v priemysle, energetike a technológiách, šiestu vlnu poháňajú organizačné charakteristiky. Pôjde a ide v súčasnosti najmä o oblasti zamerané na zdravotníctvo, biotechnológie, umelú inteligenciu a zelené technológie. Rozvoj udržateľných technológií a zameranie na zdravie a životné prostredie sú hnacími silami ekonomického rastu. V tejto vlne sa kladie dôraz na udržateľný rozvoj, obnoviteľné zdroje energie a riešenie klimatických zmien. Taktiež sa očakáva rozmach preventívnej zdravotnej starostlivosti a rozvoja technológií, ktoré zlepšujú kvalitu života. Táto vlna bude formovať nové prístupy k ekonomickej produktivite a sociálnemu blahobytu.

Kriticky dôležitým aspektom šiestej vlny je podľa Nefiodowa (2014) prekonanie entropických aktivít, ktoré v súčasnosti charakterizujú globálnu ekonomiku. Entropia, v jeho chápaní, predstavuje neefektívnosť a chaos spôsobený negatívnymi externalitami ekonomických činností. Nefiodow uvádza, že medzi hlavné zdroje tejto entropie patrí:

- **Násilie, zločin a drogy:** Sociálne problémy, ktoré si vyžadujú veľké výdavky na ich riešenie.
- **Environmentálne znečistenie a plýtvanie energiou:** Dôsledky nedostatočnej udržateľnosti.
- **Vojenské výdavky a výdavky na bezpečnosť:** Vysoké investície do armádnych síl a ochrany.
- **Sociálne ceny:** Problémy ako štrajky, nezamestnanosť a konflikty medzi zamestnávateľmi a zamestnancami.
- **Poškodenie zdravia:** Choroby a zdravotné problémy spôsobené súčasnými životnými podmienkami a nedostatočnou prevenciou.

Nefiodow navrhuje, že tieto entropické náklady sú vysoké a brzdiace hospodársky rast. Riešením je prechod na **antientropické** (syntropické) činnosti, ktoré prinášajú zlepšenie kvality života a dlhodobú udržateľnosť. V rámci Šiestej vlny identifikuje dva hlavné trhy, ktoré budú hrať kľúčovú úlohu v tejto transformácii:

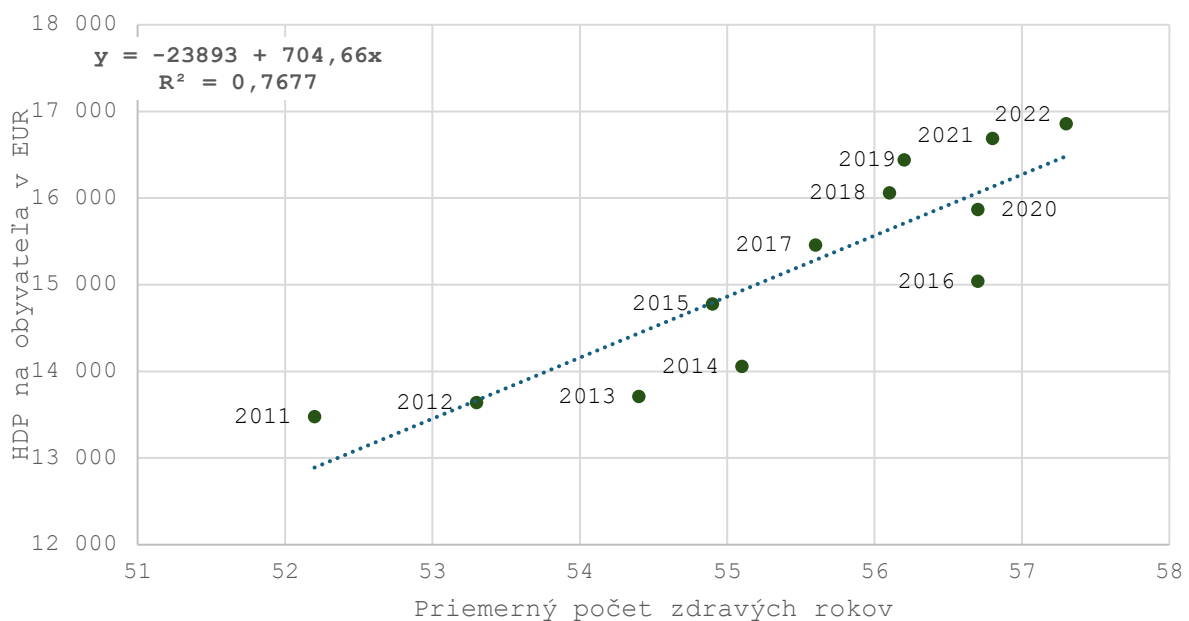
1. **Trh informačných technológií:** Rozvoj digitálnych inovácií, ktoré umožnia efektívnejšie riadenie zdrojov a lepšiu komunikáciu.
2. **Trh životného prostredia:** Riešenia na zníženie environmentálnej záťaže, udržateľné technológie a čistejšie zdroje energie.

Celkovo je Nefiodow presvedčený, že budúci ekonomický rast bude založený na podpore celkového zdravia spoločnosti, čo zahŕňa zníženie entropických strát a posun k udržateľnejším a harmonickejším aktivitám. Tento koncept je v súlade s globálnymi trendmi, ako je rastúca dôležitosť udržateľnosti a technológií pre zlepšenie kvality života.

Vplyv zdravia na produktivitu a výkonnosť ekonomiky

Zdravie populácie hrá významnú úlohu v celkovom ekonomickom výkone krajiny. Ovplyvňuje nielen jednotlivcov, ale aj produktivitu celých firiem a sektorov. Produktivita práce, ktorá je kľúčovým ukazovateľom výkonnosti pracovníkov, priamo súvisí so zdravím pracovnej sily. Štúdie ukazujú, že zlepšenie zdravotného stavu populácie vedie k vyššej produktivite, pretože zdravší pracovníci sú schopní pracovať efektívnejšie a dlhšie (Bloom, Canning, & Sevilla, 2004; Weil, 2007). Zdravotný stav je tiež významným faktorom dlhodobého ekonomického rastu, pretože podporuje vyššiu kvalitu ľudského kapitálu a znižuje absencie na pracovisku (Sachs & Warner, 1997; Bloom & Canning, 2000).

Graf 1: Vzťah medzi priemerným počtom zdravých rokov a HDP na obyvateľa



Zdroj: Eurostat

Dlhodobó zdraví pracovníci môžu prispievať k vyššej produktivite a efektívnejšiemu využitiu zdrojov, čo má priamy dopad na ekonomický výkon krajiny (Strauss & Thomas, 1998). Štúdia od Barro (1996) dokonca ukazuje, že investície do zdravotníctva môžu byť kľúčovým katalyzátorom rastu HDP v rozvojových aj rozvinutých krajinách. Ak pracovníci majú viac zdravých rokov, sú schopní pracovať dlhšie a efektívnejšie, čím prispievajú k vyššej produktivite a tým pádom aj k rastu ekonomiky.

Zdravie populácie ovplyvňuje výkonnosť ekonomiky cez makroekonomické ukazovatele, ako je hrubý domáci produkt (HDP) na obyvateľa. Lepšie zdravie znižuje absencie v práci, zvyšuje pracovnú morálku a zlepšuje schopnosť pracovníkov sústrediť sa a byť produktívni. Štúdie ukazujú, že zlepšenie zdravotného stavu populácie vedie k výraznému zvýšeniu produktivity práce a HDP. Napríklad OECD (2021) zdôrazňuje, že investície do zdravotného systému prinášajú dlhodobé ekonomické výhody, najmä v kontexte starnúcej populácie. Okrem toho Bloom et al. (2019) ukazujú, že zdravšie populácie prispievajú k väčšiemu ekonomickému rastu prostredníctvom vyššej produktivity a dlhšej participácie na trhu práce.

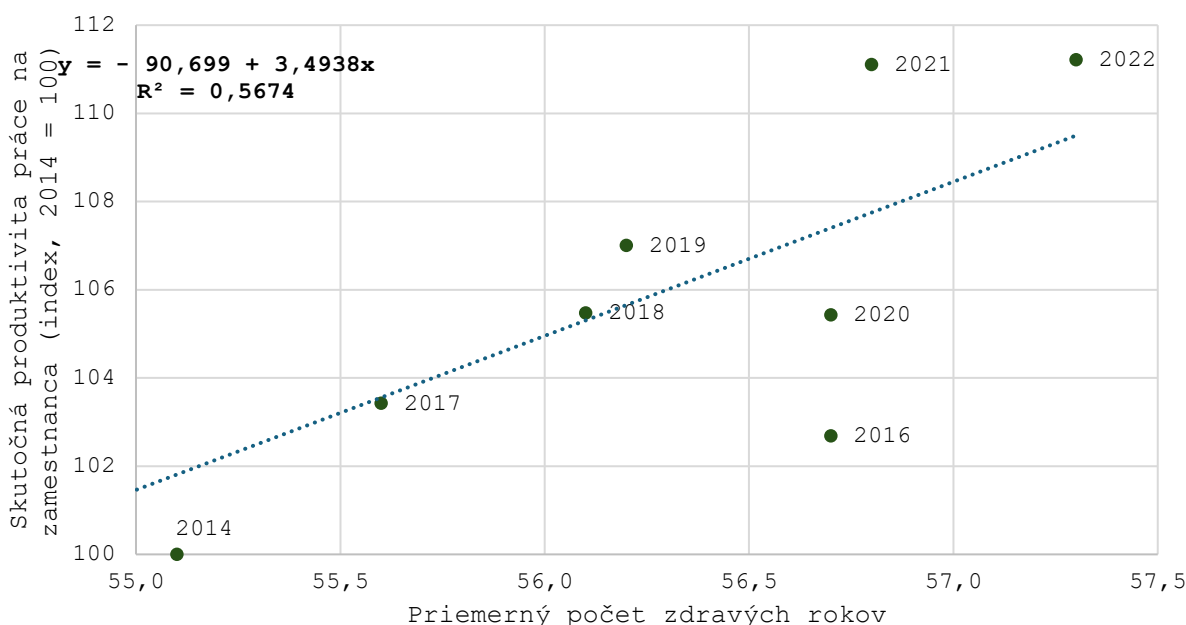
Štúdie naznačujú, že zvýšenie priemerného počtu zdravých rokov o 1 rok môže mať významný vplyv na rast HDP, keďže produktívni pracovníci prispievajú väčším dielom k ekonomickému rastu (Bloom, Canning, & Sevilla, 2004). Výskum Eurostatu, ktorý porovnáva priemerný počet zdravých rokov s HDP na obyvateľa, ukazuje pozitívny vzťah medzi týmito premennými, pričom tento vzťah možno kvantifikovať pomocou ekonomických modelov, ktoré potvrdzujú, že lepšie zdravie vedie k vyššiemu HDP na obyvateľa (Strauss & Thomas, 1998).

Na Slovensku, kde sa produktivita práce vyjadruje prostredníctvom indexov Európskeho štatistického úradu, je zrejmá stredne silná korelácia medzi zdravím populácie (merané počtom zdravých rokov) a reálnou produktivitou práce. Tento vzťah naznačuje, že zlepšenie zdravotného stavu obyvateľov by mohlo výrazne prispieť k zvýšeniu produktivity práce, čím by sa zvýšila aj konkurencieschopnosť slovenských firiem na globálnom trhu (Florida, 2002). Investície do zdravia, vrátane preventívnej starostlivosti, verejného zdravia a zlepšenia životných podmienok, majú multiplikačný efekt na ekonomiku. Zdravší pracovníci menej často vynechávajú prácu kvôli chorobe, sú produktívnejší a dokážu pracovať až do vyššieho veku, čím oddávajú odchod do dôchodku (Audretsch & Feldman, 1996). Navyše, zdravie

obyvateľstva prispieva k nižším nákladom pre zdravotníctvo, čím sa znižuje finančný tlak na štát a umožňuje ďalšie investície do ekonomického rozvoja (Bloom et al., 2004).

Záverom možno konštatovať, že zdravie populácie je kritickým faktorom, ktorý ovplyvňuje nielen individuálnu produktivitu, ale aj celkovú výkonnosť ekonomiky. Krajiny, ktoré sa sústredia na zlepšovanie zdravotného stavu svojich občanov, môžu očakávať vyšší ekonomický rast, nižšie náklady na zdravotnú starostlivosť a zlepšenie životnej úrovne svojich obyvateľov (Weil, 2007; Sachs & Warner, 1997).

Graf 2: Vzťah medzi priemerným počtom zdravých rokov a HDP na obyvateľa



Zdroj: Eurostat

Sektorové dopady na trh práce a ekonomický rast SR

Sektor zdravotníctva podľa svetovej zdravotníckej organizácie predstavuje kľúčovú súčasť hospodárstva, ktorá zohráva zásadnú úlohu v zabezpečení zdravotnej starostlivosti a podpore verejného zdravia. Významom a úlohou zdravotníctva je zabezpečovanie ochrany a zlepšovanie zdravia populácie – prevencia, diagnostika terapia. Práve diagnostické, terapeutické a preventívne služby prispievajú k zlepšeniu a zvýšeniu samotnej kvality života a produktivity obyvateľstva danej krajiny. (World Health Organization, 2021).

OECD (2020) člení štruktúru sektora zdravotníctva na rôzne podsektory, kde zahŕňa vrátane nemocníc, kliník, ambulancií, laboratórií a zdravotníckych služieb. Okrem toho spomínaný sektor zahŕňa farmaceutický priemysel a výskum a vývoj nových liekov a terapeutických postupov. Sektor zamestnáva široké spektrum odborníkov, vrátane lekárov,

zdravotných sestier, technikov a administratívnych pracovníkov. Kvalita a dostupnosť vzdelávania a odbornej prípravy sú zásadné pre udržanie kvalifikovanej pracovnej sily (Buchan et al., 2019).

Financovanie zdravotnej starostlivosti je zabezpečené z rôznych zdrojov, vrátane verejných a súkromných zdravotných poisťovní, štátneho rozpočtu a priamych platieb od pacientov. Efektivita financovania a prístup k zdravotnej starostlivosti sú kľúčovými otázkami, ktoré ovplyvňujú kvalitu poskytovaných služieb (Marmot, 2015).

Sektor zdravotníctva čelí viacerým výzvam, medzi ktoré patrí starnúca populácia, nárast chronických ochorení, potreba digitalizácie a zlepšenia prístupu k zdravotnej starostlivosti. Technológie, ako telemedicína a zdravotnícke aplikácie, majú potenciál zlepšiť efektivitu a dostupnosť služieb (Klein & Muench., 2021).

Do budúcnosti sa očakáva, že sektor zdravotníctva bude pokračovať v transformácii, pričom sa zameriava na personalizovanú medicínu, prevenciu a zlepšenie zdravotných výsledkov prostredníctvom inovácií a optimalizovaných politík (Porter & Teisberg, 2006). Celkovo sektor zdravotníctva predstavuje dynamické a komplexné odvetvie, ktorého efektívne fungovanie má zásadný dopad na zdravie a pohodu obyvateľstva, ako aj na ekonomický rast a kvalitu života.

Závery a odporúčania

Zdravotníctvo je sektor, ktorý stojí pred mnohými veľkými výzvami. Najväčšia výzva je demografický vývoj spoločnosti a dostupnosť lekárov a zdravotníkov. Taktiež sa zvyšujú nároky na kvalitu a dostupnosť zdravotnej starostlivosti. Odpoveďou na tieto problémy môže byť aj rozvoj inovácií v sektore zdravotníctva (Klein & Muench., 2021). Inovácie sa ukazujú ako nevyhnutné pre adaptáciu na tieto zmeny a pre zlepšenie efektívnosti poskytovaných služieb (Breyer, Costa-Font, Felder, 2010).

V priebehu analýzy sme identifikovali niekoľko zásadných oblastí, ktoré budú formovať ekonomické dopady inovácií v zdravotníctve. Schopnosť prispôbiť sa novým technológiám budú rozhodujúcimi faktormi pre udržanie konkurencieschopnosti. Rovnako dôležité je vytváranie nových pracovných pozícií a povolání, čo si vyžaduje zmeny vo vzdelávaní a odbornej príprave zdravotníckych profesionálov.

Sektor zdravotníctva má potenciál stať sa významným motorom ekonomického rastu, pričom zdravie obyvateľstva priamo ovplyvňuje produktivitu a ekonomickú výkonnosť.

Inovácie v zdravotnej starostlivosti môžu prispieť nielen k zlepšeniu kvality života, ale aj k udržateľnému hospodárskemu rastu Slovenskej republiky.

Na záver, odporúčania pre organizáciu práce v sektore naznačujú, že efektívna implementácia inovatívnych prístupov je nevyhnutná pre zabezpečenie kvalitnej a dostupnej zdravotnej starostlivosti. Zdravotníctvo ako dynamický a neustále sa vyvíjajúci sektor si vyžaduje proaktívne prístupy a spoluprácu medzi všetkými zainteresovanými stranami.

Budúcnosť slovenského zdravotníctva závisí od našej schopnosti reagovať na súčasné výzvy prostredníctvom inovácií, a to nielen na technologickej úrovni, ale aj v oblasti organizácie práce a politických stratégií. Týmto spôsobom môžeme zabezpečiť, že zdravotníctvo ostane silným pilierom ekonomiky a poskytne kvalitnú starostlivosť všetkým občanom.

Literatúra

- 1) Amjad, A., Kordel, P., & Fernandes, G. (2023). A review on innovation in healthcare sector (telehealth) through artificial intelligence. *Sustainability*, 15(8), 6655. <https://doi.org/10.3390/su15086655>
- 2) Audretsch, D. B., & Feldman, M. P. (1996). R&D spillovers and the geography of innovation and production. *The American Economic Review*, 86(3), 630-640.
- 3) Barro, R. J. (1996). Health and economic growth. *Annals of Economics and Finance*, 14(2), 329-366.
- 4) Bloom, D. E., & Canning, D. (2000). The health and wealth of nations. *Science*, 287(5456), 1207-1209.
- 5) Bloom, D. E., Canning, D., & Sevilla, J. (2004). The effect of health on economic growth: A production function approach. *World Development*, 32(1), 1-13.
- 6) Bloom, D. E., Kuhn, M., & Prettner, K. (2019). Health and economic growth. In S. L. Gallin & D. E. Bloom (Eds.), *Handbook of the Economics of Population Aging* (Vol. 2, pp. 117–161). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/bs.hespa.2019.01.005>
- 7) Breyer, F., Costa-Font, J., & Felder, S. (2010). Population ageing and health expenditure growth: A closer look at the effects of morbidity. *The European Journal of Health Economics*, 11(6), 491–494. <https://doi.org/10.1007/s10198-009-0182-5>
- 8) Buchan, J., Duffield, C., & Jordan, A. (2019). Nursing workforce: A global perspective. *Nursing Management*, 26(6), 30-35.
- 9) Florida, R. (2002). The rise of the creative class: And how it's transforming work, leisure, community, and everyday life. *Basic Books*.
- 10) Goldschmidt, A. J., & Hilbert, J. (2009). Gesundheitswirtschaft in Deutschland–Die Zukunftsbranche. Beispiele über alle wichtigen Bereiche des Gesundheitswesens in Deutschland zur Gesundheitswirtschaft. Wegscheid: Wikom.
- 11) Grinin, L., & Grinin, A. (2016). The Sixth Kondratieff Wave and the Cybernetic Revolution. In L. Grinin, I. Ilyin, P. Herrmann, & A. Korotayev (Eds.), *Globalistics and globalization*

- studies: Global Transformations and Global Future (pp. 337-355). Volgograd: Uchitel Publishing House. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-57582-6>
- 12) Grinin, L., Grinin, A., & Korotayev, A. (2017). Forthcoming Kondratieff wave, Cybernetic Revolution, and global ageing. *Technological Forecasting and Social Change*, 115, 52-68. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.09.017>
 - 13) Hecht, J. (2023). Are Long Waves 50 years? Reexamining economic and financial long wave periodicities in Kondratieff and Schumpeter. *Review of Political Economy*, 1–35. <https://doi.org/10.1080/09538259.2023.2280803>
 - 14) Klein, S. J., & Muench, U. (2021). *Telemedicine: A Comprehensive Guide*. New York: Springer.
 - 15) Kondratieff, N. D. (1925). The static and the dynamic view of economics. *The Quarterly Journal of Economics*, 39(4), 575-583.
 - 16) Kondratieff, N. D. (1935). The Long Waves in Economic Life. *The Review of Economics and Statistics*, 17(6), 105–115. <https://doi.org/10.2307/1928486>
 - 17) Marmot, M. (2015). The health gap: Kinds of health inequities. *The Lancet*, 386(10011), 1242-1254.
 - 18) Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky, TREXIMA Bratislava. (2022). Sektorovo riadené inovácie [online]. Bratislava: MPSVR SR. Retrieved June 3, 2023, from <https://www.sustavapovolani.sk/strategie/>
 - 19) Nefiodow, L. (1996). *Der sechste Kondratieff: Wege zur Produktivität und Vollbeschäftigung im Zeitalter der Information*. Sankt Augustin: Rhein-Sieg-Verlag.
 - 20) Nefiodow, L., & Nefiodow, S. (2014). The Sixth Kondratieff. The growth engine of the 21st century. In *Kondratieff Waves* (pp. 326-353).
 - 21) OECD. (2020). *Health at a glance: Europe 2020*. Paris: OECD Publishing.
 - 22) OECD. (2021). *Health at a glance 2021: OECD indicators*. Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://doi.org/10.1787/4dd50c09-en>
 - 23) Ochotnický, P., Alexy, M., & Káčer, M. (2020). Driving forces of total factor productivity in Europe. *Ekonomický časopis*, 68(10), 1002–1020. <https://doi.org/10.31577/ekoncas.2020.10.02>
 - 24) Ochotnický, P., & Kiseľáková, D. (2019). Konkurencieschopnosť, ekonomický rast a prežitie firiem. Wolters Kluwer ČR.
 - 25) Páleník, M. (2022). 30 grafov o starnutí a zdravotníctve—Ako sa prejavil covid v zdravotníctve v roku 2020.
 - 26) Porter, M. E., & Teisberg, E. O. (2006). *Redefining Health Care: Creating Value-Based Competition on Results*. Boston: Harvard Business Press.
 - 27) Repková, K. (2011). Dlhodobá starostlivosť o starších ľudí na Slovensku a v Európe (3). *Správa, riadenie a financovanie*. Bratislava: IVRP.
 - 28) Runiewicz-Wardyn, M., Rutkowski, J., & Wñaciór, M. (2024). Labor markets and modern economic cycles: The growing role of the sixth Schumpeter-Kondratiev wave. TIGER Working Paper Series, No. 150. Transformation, Integration and Globalization Economic Research (TIGER), Warsaw. <https://hdl.handle.net/10419/300314>
 - 29) Sachs, J. D., & Warner, A. M. (1997). Fundamental sources of long-run growth. *The American Economic Review*, 87(2), 184-188.
 - 30) Schumpeter, J. A. (1939). *Business cycles: A theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process*. McGraw-Hill, New York.

- 31) Sektorová rada pre zdravotníctvo a sociálne služby. (2019). Stratégia rozvoja ľudských zdrojov v sektore zdravotníctvo, sociálne služby do roku 2030. Bratislava: Ministerstvo zdravotníctva SR.
- 32) Sokhakyán, I. (2015). Economic crisis and Kondratiev theory. *21st Century*, (2 (18)), 61-79.
- 33) Strauss, J., & Thomas, D. (1998). Health, nutrition, and economic development. *Journal of Economic Literature*, 36(2), 766-817.
- 34) Weil, D. N. (2007). Accounting for the effect of health on economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 122(3), 1265-1306.
- 35) World Health Organization. (2021). World Health Statistics 2021. Geneva: WHO.